

日 本 国 特 許 庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

1999年 8月19日

出 願 番 号

Application Number:

平成11年特許願第233147号

出 願 人

Applicant (s):

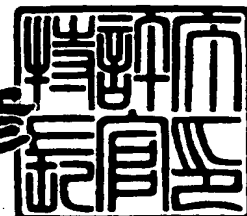
富士写真フイルム株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2000年 4月21日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

近 藤 隆 彦



出証番号 出証特2000-3028079

【書類名】 特許願

【整理番号】 FJ99-074

【提出日】 平成11年 8月19日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B41J 29/00

【発明者】

 【住所又は居所】 埼玉県朝霞市泉水 3 丁目 1 1 番 4 6 号
 富士写真フイルム株式会社内

 【氏名】 山口 義弘

【特許出願人】

 【識別番号】 000005201

 【氏名又は名称】 富士写真フイルム株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100083116

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 松浦 憲三

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 012678

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

 【包括委任状番号】 9801416

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 自動濃度調整機能付きプリンタ及びプリンタの濃度調整方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 シアン（C）層、マゼンタ（M）層、及びイエロー（Y）層を有するカラー印画紙を使用し、該カラー印画紙の各層ごとに色画像を発色させることによりカラー画像を印画するプリンタにおいて、

前記カラー印画紙にレッド（R）、グリーン（G）、及びブルー（B）のテストパターンを印画するためのテストパターンデータを発生する手段と、

前記テストパターンデータに基づいて前記カラー印画紙に R、G、B のテストパターンを印画する手段と、

R、G、B の各色の輝線スペクトルを有し、前記 R、G、B のテストパターンを照明する光源と、

R、G、B の各色の波長域に分光感度特性を有し、前記照明した R、G、B のテストパターンでの反射光量を検出する受光センサと、

前記受光センサから得られる R、G、B のテストパターンでの反射光量に基づいてそれぞれ C、M、Y の濃度を測定する濃度測定手段と、

前記測定した C、M、Y の濃度がそれぞれ目標濃度となるように前記カラー印画紙の C、M、Y の各層の色画像の発色を調整する手段と、

を備えたことを特徴とする自動濃度調整機能付きプリンタ。

【請求項 2】 前記テストパターンを発生する手段は、最低濃度の R、G、B のテストパターンと、基準濃度の R、G、B のテストパターンとを印画するための 6 色のテストパターンデータを発生し、前記濃度測定手段は、前記受光センサから得られる 6 色のテストパターンでの反射光量に基づいて前記最低濃度と基準濃度の R 色のテストパターンでの反射光量の比、前記最低濃度と基準濃度の G 色のテストパターンでの反射光量の比、及び前記最低濃度と基準濃度の B 色のテストパターンでの反射光量の比を求め、前記求めた各色のテストパターンごとの反射光量の比に基づいてそれぞれ C、M、Y の濃度を求めることを特徴とする請求項 1 の自動濃度調整機能付きプリンタ。

【請求項 3】 前記光源は、R、G、B の輝線スペクトルを発光する蛍光体

を混合してなるM定着用蛍光ランプ又はY定着用蛍光ランプである請求項 1 又は 2 の自動濃度調整機能付きプリンタ。

【請求項 4】 前記受光センサは、前記カラー印画紙のホームポジションを検出するためのホームポジションセンサを兼ねることを特徴とする請求項 1、2 又は 3 の自動濃度調整機能付きプリンタ。

【請求項 5】 シアン (C) 層、マゼンタ (M) 層、及びイエロー (Y) 層を有するカラー印画紙を使用し、該カラー印画紙の各層ごとに色画像を発色させることによりカラー画像を印画するプリンタの濃度調整方法において、

前記カラー印画紙にレッド (R)、グリーン (G)、及びブルー (B) のテストパターンを印画し、

前記 R、G、B のテストパターンを R、G、B の各色の輝線スペクトルを有する光源によって順次照明し、

前記順次照明した R、G、B のテストパターンでの反射光量を R、G、B の各色の波長域に分光感度特性を持つ受光センサによって順次検出し、

前記 R、G、B のテストパターンでの反射光量に基づいてそれぞれ C、M、Y の濃度を算出し、

前記算出した C、M、Y の濃度がそれぞれ目標濃度となるように前記カラー印画紙の各層の色画像の発色を調整することを特徴とするプリンタの濃度調整方法

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は自動濃度調整機能付きプリンタ及びプリンタの濃度調整方法に係り、特にシアン (C) 層、マゼンタ (M) 層、及びイエロー (Y) 層を有するカラー印画紙の各層ごとに、色画像を発色させることによりカラー画像を印画する自動濃度調整機能付きプリンタ及びプリンタの濃度調整方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

デジタルスチルカメラ等で撮影した画像を印画紙に印画するプリンタにおいて

、印画方式としてT A（サーモオートクローム）方式を採用したものが現在市販されている。このT A方式は、C、M、Yの各発色層を有するカラー印画紙（以下、「T Aペーパー」という）自体が熱で発色し、所定の波長の光の照射で定着するというもので、インクやトナーが不要であるという特徴を有している。

【0 0 0 3】

従来、このようなT A方式のプリンタで同一濃度の色を異なるT Aペーパーに印画しようとした場合に、これらのT Aペーパーに印画されたその色の濃度（プリント濃度）がプリンタに搭載された各種機器の特性の製造バラツキや印画に使用する印画紙の特性の違い、経時的変化により異なるという問題があった。

【0 0 0 4】

このような印画時の色の濃度変化を抑えるために、プリント濃度調整の基準となるテストパターンを印画し、そのプリント濃度を測定して、本来基準とすべき濃度との差分を補正值としてフィードバックし、基準濃度となるようにプリンタを調整する方法が提案されている。

【0 0 0 5】

また、もともと画像形成に用いる定着用蛍光ランプとペーパー位置検出用のホームポジションセンサの受光部を利用することによって、新たに専用の濃度計を必要としないプリンタが提案されている（特願平 1 1 - 1 4 1 5 0 0 号明細書）。このプリンタではグレー濃度における基準濃度とのずれを補正することで、ペーパー発色感度の違いによる平均濃度を補正している。

【0 0 0 6】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、T Aペーパーの発色感度は、C、M、Yの各発色層が必ずしも全部同じ発色感度特性で変動するわけではなく、例えば乾燥による発色感度低下はC層よりY層の方が大きいなどの特性を有し、より望ましくは3色濃度をそれぞれ独立に測定し、各色それぞれの基準濃度とのずれを独立して補正することが求められる。

【0 0 0 7】

ところで、白色基準に対するC、M、Yの各単色濃度測定は、それぞれR、G

、B領域のみ分光感度特性をもつ複数の受光センサを使用する必要があるが、色分解フィルタ付きの複数の受光センサなどを使用すると、コストアップの要因となる。一方、R、G、Bの各色に対してブロードな分光感度をもつ1つの受光センサを用いて、C、M、Yのテストパーンの濃度を測定すると、白色に対するC、M、Yの各色の光量比は測定できても、S/Nが悪く、C、M、Yの各単色濃度を求めることができないという問題がある。

【0008】

ここで、R、G、Bの3色全部の波長域の分光感度特性をもつ受光センサを用い、例えば、G光領域における濃度であるM濃度を測定する場合を例に説明する。

【0009】

図14 (A) にMのテストパターン (実線) と白色 (点線) の分光反射率を示す。また、図14 (B) に濃度測定に使用する光源の発光スペクトルを示し、図14 (C) に反射光量の測定に用いる受光センサの分光感度特性を示す。更に、図14 (D) に上記受光センサにおけるMと白色の受光スペクトルを示す。

【0010】

本来、M濃度は、図14 (D) の約500～600 nmの波長域における実線と点線の光量比の対数で表されるが、いずれの測光時においても破線で示すブルー光の約400～500 nm及びレッド光の約600～680 nmのスペクトルが余分に受光され、その結果、S/Nが低下し、単色濃度を測定できないという問題がある。

【0011】

本発明はこのような事情に鑑みてなされたもので、単一の受光センサを使用してC、M、Yの濃度をそれぞれ精度よく測定することができ、カラー印画紙やプリンタの特性や経時的変化による各色ごとの濃度変動をそれぞれ自動調整することができる自動濃度調整機能付きプリンタ及びプリンタの濃度調整方法を提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】

前記目的を達成するために本願請求項 1 に係る発明は、C、M、Y 層を有するカラー印画紙を使用し、該カラー印画紙の各層ごとに色画像を発色させることによりカラー画像を印画するプリンタにおいて、前記カラー印画紙に R、G、B のテストパターンを印画するためのテストパターンデータを発生する手段と、前記テストパターンデータに基づいて前記カラー印画紙に R、G、B のテストパターンを印画する手段と、R、G、B の各色の輝線スペクトルを有し、前記 R、G、B のテストパターンを照明する光源と、R、G、B の各色の波長域に分光感度特性を有し、前記照明した R、G、B のテストパターンでの反射光量を検出する受光センサと、前記受光センサから得られる R、G、B のテストパターンでの反射光量に基づいてそれぞれ C、M、Y の濃度を測定する濃度測定手段と、前記測定した C、M、Y の濃度がそれぞれ目標濃度となるように前記カラー印画紙の各層の色画像の発色を調整する手段と、を備えたことを特徴としている。

【0013】

即ち、C、M、Y の濃度をそれぞれ測定するために、C、M、Y の補色関係にある R、G、B のテストパターンを印画する。これらの R、G、B のテストパターンからの分光反射率は、それぞれ R、G、B の各色の波長域のみにピークをもつようになり、これにより R、G、B の各色の波長域に分光感度特性を有する受光センサであっても、R、G、B のテストパターンの各色の波長の反射光量のみをそれぞれ測定することできる。そして、R、G、B のテストパターンでの反射光量に基づいてそれぞれ C、M、Y の濃度を測定するようにしている。C、M、Y の濃度が測定されると、それぞれ測定した濃度が目標濃度となるようにカラー印画紙の各層の色画像の発色を調整するようにしている。

【0014】

前記テストパターンを発生する手段は、本願請求項 2 に示すように最低濃度の R、G、B のテストパターンと、基準濃度の R、G、B のテストパターンとを印画するための 6 色のテストパターンデータを発生し、前記濃度測定手段は、前記受光センサから得られる 6 色のテストパターンでの反射光量に基づいて前記最低濃度と基準濃度の R 色のテストパターンでの反射光量の比、前記最低濃度と基準濃度の G 色のテストパターンでの反射光量の比、及び前記最低濃度と基準濃度の

B色のテストパターンでの反射光量の比を求め、前記求めた各色のテストパターンごとの反射光量の比に基づいてそれぞれC、M、Yの濃度を求めることを特徴としている。

【0015】

また、前記光源は、本願請求項3に示すようにR、G、Bの輝線スペクトルを発光する蛍光体を混合してなるM定着用蛍光ランプ又はY定着用蛍光ランプである。これにより、濃度測定用の光源を別途追加しなくてもよい。

【0016】

前記受光センサは、前記カラー印画紙のホームポジションを検出するためのホームポジションセンサを兼ねることを特徴としている。これにより、濃度測定用の受光センサを別途追加しなくてもよい。

【0017】

本願請求項5に係る発明は、C、M、Y層を有するカラー印画紙を使用し、該カラー印画紙の各層ごとに色画像を発色させることによりカラー画像を印画するプリンタの濃度調整方法において、前記カラー印画紙にR、G、Bのテストパターンを印画し、前記R、G、BのテストパターンをR、G、Bの各色の輝線スペクトルを有する光源によって順次照明し、前記順次照明したR、G、Bのテストパターンでの反射光量をR、G、Bの各色の波長域に分光感度特性を持つ受光センサによって順次検出し、前記R、G、Bのテストパターンでの反射光量に基づいてそれぞれC、M、Yの濃度を算出し、前記算出したC、M、Yの濃度がそれぞれ目標濃度となるように前記カラー印画紙の各層の色画像の発色を調整することを特徴としている。

【0018】

【発明の実施の形態】

以下添付図面に従って本発明に係る自動濃度調整機能付きプリンタ及びプリンタの濃度調整方法の好ましい実施の形態について詳説する。

【0019】

図1は本発明に係る自動濃度調整機能付きプリンタの実施の形態を示したブロック図である。

【 0 0 2 0 】

この自動濃度調整機能付きプリンタは、T A方式と呼ばれる印画方式を採用したもので、熱を加えると発色し、所定の波長の光を照射すると定着するという特性を有するT Aペーパーを使用する。また、この自動濃度調整機能付きプリンタには、カード型I CメモリであるS S F D C (Solid State Floppy Disk Card (スマートメディアとも呼ばれる)) 1 2を装填するS S F D Cスロット1 4が設けられており、デジタルスチルカメラ等によってS S F D C 1 2に記録した画像を、パーソナルコンピュータ等の他の装置を介さずに直接プリンタに読み込んでT Aペーパーに印画することができるようになっている。

【 0 0 2 1 】

更に、この自動濃度調整機能付きプリンタには、濃度を自動調整する機能が搭載されており、この機能により、T Aペーパー等の特性のバラツキにかかわらずプリント濃度の変動が抑止され、T Aペーパーに印画したプリント画像の濃度が、そのプリント画像を印画しようとした際にその画像データに基づいて定められる各色の階調値（以下、印画階調値という）に適切に対応した濃度に調整されるようになっている。

【 0 0 2 2 】

以下、T A方式のプリンタにおいて一般的に行われている印画処理に関する構成及び動作について説明し、その後にプリント濃度の自動調整に関する構成及び動作について説明する。

【 0 0 2 3 】

図1に示すようにシステムコントローラ1 0は、システム全体を統括的に制御する処理部であり、このシステムコントローラ1 0により、画像データの処理や後述する各制御ブロックに対する画像データの受渡し、プリントの実行等の各種指示が与えられるようになっている。尚、システムコントローラ1 0への各種処理の指示は、ユーザの操作に基づいて操作部1 6から与えられ、また、システムコントローラ1 0の動作プログラムは、E E P R O M 1 8に記録されている。

【 0 0 2 4 】

S S F D C 1 2が装填されるS S F D Cスロット1 4は、S S F D C 1 2に記

録された画像ファイルの画像データを読み出し、その画像データをシステムコントローラ 1 0 に入力するもので、その画像データの読み出しは前記システムコントローラ 1 0 の指示に従って行われる。S S F D C 1 2 には、画像データが所定の形式で圧縮された状態で記録されており、システムコントローラ 1 0 は、S S F D C スロット 1 4 に画像データの読み出しを指示して S S F D C 1 2 から所要の画像データを取得すると、この画像データを伸張して元の画像データに復元し、更に、所要の画像処理を施してその画像データをメモリコントローラ 2 0 を介してメモリ 2 2 に記憶させる。

【 0 0 2 5 】

前記メモリコントローラ 2 0 は、メモリ 2 2 に対するデータの書き込みと読み出しを制御する処理部であり、このメモリコントローラ 2 0 の処理によって、S S F D C 1 2 から読み出されたプリント画像等の画像データがメモリ 2 2 に記憶され、また、システムコントローラ 1 0 からの指示に従ってメモリ 2 2 に記憶されたプリント画像等の画像データが L C D 制御部 2 4 やプリントコントローラ 2 8 等に出力される。

【 0 0 2 6 】

L C D 制御部 2 4 は、このプリンタに装着されている液晶ディスプレイ（L C D）2 6 の表示に関する制御を行う処理部であり、システムコントローラ 1 0 からこの L C D 制御部 2 4 に対して画面表示が指示されると、メモリコントローラ 2 0 から表示する画像の画像データを取得してその画像を L C D 2 6 に表示させる。L C D 2 6 には、上述のようにプリント画像を選択するプリント画像選択画面（インデックス画面）や、プリント中のプリント画像等が表示される。

【 0 0 2 7 】

同図に示すプリントコントローラ 2 8、ヘッド駆動回路 3 0、ペーパー搬送制御部 3 2、及び定着制御部 3 4 は、プリントを実行するための制御ブロックであり、これらの制御ブロックは、システムコントローラ 1 0 からのプリント実行の指示により互いに同期して各種制御を実行する。

【 0 0 2 8 】

ここで、このプリンタで使用される T A ペーパーについて説明すると、図 2 に

示すようにT A ペーパー 5 0 は、支持体 5 2 の表面にシアン (C) 発色層 5 4、マゼンタ (M) 発色層 5 6、イエロー (Y) 発色層 5 8 の 3 層が順に重ねて形成されている。C 発色層 5 4、M 発色層 5 6、Y 発色層 5 8 の各発色層では、それぞれに対応した熱量が与えられると、その熱量に応じた濃度 (階調) の C 色、M 色、Y 色が発色する。また、C 発色層 5 4 を除く M 発色層 5 6 及び Y 発色層 5 8 の各発色層に、それぞれに対応した波長 (M 発色層 5 6 は約 3 6 5 n m、Y 発色層 5 8 は約 4 2 5 n m 程度) の光を照射すると、発色の状態が定着されるようになっている。

【0 0 2 9】

前記プリントコントローラ 2 8 は、システムコントローラ 1 0 からプリント実行の指示が与えられると、メモリ 2 2 に記録されたプリント画像の画像データをメモリコントローラ 2 0 を介して取得し、そのプリント画像の画像データに基づいてプリント画像の各画素における C、M、Y 各色の階調 (印画階調値) を例えば 8 ビットの分解能の範囲 (0 ~ 2 5 5) で設定する。そして、そのプリント画像の各画素における C、M、Y 各色の印画階調値のデータを T A ペーパーの走行と同期してその走行方向 (副走査方向) と垂直な方向 (主走査方向) の 1 ラインずつヘッド駆動回路 3 0 に出力する。

【0 0 3 0】

ヘッド駆動回路 3 0 は、上述のようにプリントコントローラ 2 8 から C、M、Y 各色の印画階調値のデータが与えられると、その印画階調値に基づいて主走査方向に配列されたサーマルヘッド 3 6 の各ドットの発熱素子に印加する電圧及びその通電時間 (パルス幅) を T A ペーパーの走行に同期させて制御する。これにより、サーマルヘッド 3 6 の各ドットの発熱素子から T A ペーパーの各点に与えられる熱量が C、M、Y 各色の印画階調値に応じて制御され、T A ペーパーの各発色層に対してプリントコントローラ 2 8 から指示された印画階調値に対応する濃度の色が発色される。

【0 0 3 1】

ペーパー搬送制御部 3 2 は、システムコントローラ 1 0 からプリント実行の指示が与えられると、T A ペーパー収納部から T A ペーパーを印画処理部に給送す

る。尚、T A ペーパー収納部には、数 1 0 枚（例えば 2 0 枚）の T A ペーパーを収納した市販のペーパーカートリッジがそのまま装填されるようになっている。また、ペーパー搬送制御部 3 2 は、T A ペーパーを印画処理部に給送すると、キャプスタンローラ 3 8 をモータにより駆動して T A ペーパーを発色、定着の印画処理に同期させて走行させる。このとき、システムコントローラ 1 0 は、ホームポジション（H P）センサ 4 0 を使用して T A ペーパーがホームポジションにあることを検出し、そのホームポジションを基準にした T A ペーパーの往復走行をペーパー搬送制御部 3 2 に実行させる。尚、T A ペーパーの具体的な搬送制御の内容については後述する。

【 0 0 3 2 】

定着制御部 3 4 は、サーマルヘッド 3 6 による T A ペーパーの Y 発色層と M 発色層の発色の処理と同期させて Y 定着用蛍光ランプ 4 2 及び M 定着用蛍光ランプ 4 4 の点灯・消灯を制御する。Y 定着用蛍光ランプ 4 2 は、少なくとも 4 2 5 n m をピーク波長とする発光特性をもつランプであり、この Y 定着用蛍光ランプ 4 2 が点灯してこのランプから T A ペーパーに前記波長の光が照射されると、T A ペーパーの Y 発色層が定着される。一方、M 定着用蛍光ランプ 4 4 は、少なくとも 3 6 5 n m をピーク波長とする発光特性をもつランプであり、この M 定着用蛍光ランプ 4 4 が点灯してこのランプから T A ペーパーに前記波長の光が照射されると、T A ペーパーの M 発色層が定着される。

【 0 0 3 3 】

図 3 は、上記自動濃度調整機能付きプリンタにおいて、T A ペーパーに対する発色と定着の印画処理が実行される印画処理部の部材配置の実施の形態を示した配置図である。

【 0 0 3 4 】

図 3 に示すように、印画処理部には、T A ペーパー 5 0 が給送される搬送路 6 0 の上流側から上述のサーマルヘッド 3 6、キャプスタンローラ 3 8、3 8、H P センサ 4 0、Y 定着用蛍光ランプ 4 2、M 定着用蛍光ランプ 4 4 が順に配置される。搬送路 6 0 の上流側から給送された T A ペーパー 5 0 は、サーマルヘッド 3 6 とプラテンローラ 6 2 によって挟持されると共に、キャプスタンローラ 3 8

、38によって挟持され、印画処理実行時において、キャプスタンローラ38、38がモータによって回動されることによりTAペーパー50が同図矢印A及びA'に示す副走査方向に往復走行される。サーマルヘッド36には、TAペーパー50の搬送方向である副走査方向に対して垂直な主走査方向に複数の発熱素子がライン状に配設されており、TAペーパー50が同図矢印Aに示す印画方向に搬送されているときに同期させて、主走査方向の1ラインずつTAペーパー50に所定の熱を与えて各発色層の発色を行う。キャプスタンローラ38の下流側に配置されているHPセンサ40は、図4に示すように、発光LED40Aと受光センサ40Bとから構成され、発光LED40AからTAペーパー50の搬送路上に光を投光することで、その反射光を受光センサ40Bで検出できるようになっている。尚、受光センサ40Bから出力された検出信号は図示しないA/Dコンバータを介して図1に示したシステムコントローラ10に入力される。システムコントローラ10は、発光LED40Aから投光した光の反射光を受光センサ40Bによって受光されるか否かを検出することによって、そのHPセンサ40の位置にTAペーパー50が位置するか否かを判定する。そして、そのHPセンサ40の位置にTAペーパー50が位置しているときとしないときの切り替わりを検出することによってTAペーパー50の先端がHPセンサ40の位置に搬送されたか否かを検出する。これによって、HPセンサ40の位置にTAペーパー50の先端が搬送されたときをTAペーパー50のホームポジションとしてTAペーパーの位置合わせが行われ、この位置を基準にしてTAペーパー50の搬送と発色及び定着の印画処理が同期して行われる。

【0035】

以上の如く構成された自動濃度調整機能付きプリンタにおいて、TAペーパー50に所要のプリント画像を印画する際の処理手順の概要を図5のフローチャートを用いて説明する。まず、図1のシステムコントローラ10は、操作部16からプリント実行の指示が与えられると、印画シーケンスを開始し、ペーパー搬送制御部32に対してTAペーパー50をペーパー収納部から図3の印画処理部に給送させる（ステップ10）。そして、所定の時点からTAペーパー50を一定速度で図3の矢印Aで示す印画方向へ給送させる（紙送り開始）（ステップ12

）。システムコントローラ 1 0 は、一定速度の紙送りを開始させると、その紙送り動作に同期した同期信号のパルス数をカウントすると共に、HP センサ 4 0 により TA ペーパー 5 0 の先端検出を行い、まず、規定のパルス内で TA ペーパー 5 0 の先端が HP センサ 4 0 によって検出されたか否かを判定する（ステップ 1 4）。このとき、NO であれば、TA ペーパー 5 0 がペーパー収納部に装填されていないか、紙詰まりが生じた等のエラーと判断し、印画処理の中止等のエラー処理を行う（ステップ 1 6）。

【0 0 3 6】

一方、YES であれば、次に、システムコントローラ 1 0 は、図 1 の定着制御部 3 4 によって Y 定着用蛍光ランプ 4 2 を点灯させ（ステップ 1 8）、図 3 に示したようにサーマルヘッド 3 6 を通過して Y 定着用蛍光ランプ 4 2 の位置に搬送された TA ペーパー 5 0 の部分に順次、約 4 2 5 n m 程度の波長の光を照射させるようにする。

【0 0 3 7】

また、システムコントローラ 1 0 は、プリントコントローラ 2 8 に対して Y 色に関する印画処理の実行を指示し、サーマルヘッド 3 6 の各ドットの発熱素子で TA ペーパー 5 0 に付加する熱量をプリント画像の画像データによって定められた Y 色の印画階調値に基づいて制御させる。そして、プリントコントローラ 2 8 及びヘッド駆動回路 3 0 に、TA ペーパー 5 0 がホームポジションを通過したときを基準にして TA ペーパー 5 0 の紙送り速度と同期した同期信号を与える。これにより、まず、TA ペーパー 5 0 がサーマルヘッド 3 6 を通過したときに、TA ペーパー 5 0 の最上層（Y 発色層）に対して発色させるべき点にサーマルヘッド 3 6 で低エネルギーの熱が加えられ Y 色が発色される。サーマルヘッド 3 6 によって TA ペーパー 5 0 の各点に与えられる熱量は、発色させる Y 色の濃度に応じて調整され、その発色させる Y 色の濃度は、図 1 のプリントコントローラ 2 8 においてプリント画像の画像データに基づく Y 色の印画階調値によって設定される。

【0 0 3 8】

TA ペーパー 5 0 が上述のようにサーマルヘッド 3 6 を通過し、そのサーマル

ヘッド 3 6 を通過して Y 色に関する発色が行われた部分は、次に、Y 定着用蛍光ランプ 4 2 によって定着光が照射される位置に搬送され、その Y 定着用蛍光ランプ 4 2 から定着光が照射されて定着が行われる。これにより、T A ペーパー 5 0 の Y 色に関する印画処理が終了する（ステップ 2 0）。

【 0 0 3 9 】

Y 色に関する印画処理が終了すると、次に、システムコントローラ 1 0 は、ペーパー搬送制御部 3 2 に対して T A ペーパー 5 0 を図 3 の矢印 A' で示す戻し方向に搬送させ（紙戻し開始）（ステップ 2 2）、上記ステップ S 1 4 と同様に H P センサ 4 0 により T A ペーパー 5 0 の先端検出を行い、規定のパルス内で T A ペーパー 5 0 の先端が H P センサ 4 0 によって検出されたか否かを判定する（ステップ 2 4）。このとき、N O であればプリント処理の中止等のエラー処理を行う（ステップ 2 6）。

【 0 0 4 0 】

一方、Y E S であれば、ホームポジションの位置で T A ペーパー 5 0 の紙戻し動作を停止させて、上記ステップ S 1 2 と同様に、T A ペーパー 5 0 を図 3 の矢印 A で示した印画方向に一定速度で紙送りさせる。そして、システムコントローラ 1 0 は、図 1 に示した定着制御部 3 4 によって Y 定着用蛍光ランプ 4 2 を消灯させると共に（ステップ 2 8）、今度は M 定着用蛍光ランプ 4 4 を点灯させ（ステップ 3 0）、サーマルヘッド 3 6 を通過して M 定着用蛍光ランプ 4 4 の位置に搬送された T A ペーパー 5 0 の部分に順次定着光を照射させるようにする。

【 0 0 4 1 】

また、システムコントローラ 1 0 は、T A ペーパー 5 0 の Y 発色層の発色のときと同様に、プリントコントローラ 2 8 に対して M 色に関する印画処理の実行を指示し、サーマルヘッド 3 6 の各ドットの発熱素子で T A ペーパー 5 0 に付加する熱量をプリント画像の画像データによって定められる M 色の印画階調値に基づいて制御させる。そして、プリントコントローラ 2 8 及びヘッド駆動回路 3 0 に、T A ペーパー 5 0 がホームポジションから紙送り動作を開始した時点を基準にして T A ペーパー 5 0 の紙送り速度と同期した同期信号を与える。これにより、今度は、T A ペーパー 5 0 の中間層（M 発色層）に対して発色させるべき点にサ

ーマルヘッド 3 6 で中エネルギーの熱が加えられ M 色が発色される（ステップ 3 2）。

【 0 0 4 2 】

T A ペーパー 5 0 が上述のようにサーマルヘッド 3 6 を通過し、そのサーマルヘッド 3 6 を通過して M 色に関する発色が行われた部分は、次に、M 定着用蛍光ランプ 4 4 によって定着光が照射される位置に搬送され、その M 定着用蛍光ランプ 4 4 から定着光が照射されて定着が行われる。これにより、T A ペーパー 5 0 の M 色に関する印画処理が終了する（ステップ 3 2）。

【 0 0 4 3 】

M 色に関する印画処理が終了すると、次に、システムコントローラ 1 0 は、Y 色に関する印画処理が終了したときと同様に、ペーパー搬送制御部 3 2 に対して T A ペーパー 5 0 を図 3 の矢印 A' で示す戻し方向に搬送させ（紙戻し開始）（ステップ 3 4）、H P センサ 4 0 により T A ペーパー 5 0 の先端検出を行い、規定のパルス内で T A ペーパー 5 0 の先端が H P センサ 4 0 によって検出されたか否かを判定する（ステップ 3 6）。このとき、N O であればプリント処理の中止等のエラー処理を行う（ステップ 3 8）。

【 0 0 4 4 】

一方、Y E S であれば、ホームポジションの位置で T A ペーパー 5 0 の紙戻し動作を停止させて、上記ステップ S 1 2 と同様に、T A ペーパー 5 0 を図 3 の矢印 A で示した印画方向に一定速度で紙送り動作させる。そして、システムコントローラ 1 0 は、M 定着用蛍光ランプ 4 4 を消灯させる（ステップ 4 0）。

【 0 0 4 5 】

また、システムコントローラ 1 0 は、T A ペーパー 5 0 の Y 発色層、M 発色層の発色のときと同様に、プリントコントローラ 2 8 に対して C 色に関する印画処理の実行を指示し、サーマルヘッド 3 6 の各ドットの発熱素子で T A ペーパー 5 0 に付加する熱量をプリント画像の画像データによって定められる C 色の印画階調値に基づいて制御させる。そして、プリントコントローラ 2 8 及びヘッド駆動回路 3 0 に、T A ペーパー 5 0 がホームポジションから紙送り動作を開始した時点に基づいて T A ペーパー 5 0 の紙送り速度と同期した同期信号を与える。こ

れにより、今度は、T A ペーパー 5 0 の最下層（C 発色層）に対して発色させるべき点にサーマルヘッド 3 6 で高エネルギーの熱が加えられ C 色が発色される（ステップ 4 2）。尚、T A ペーパー 5 0 の各点に与えられる熱量は、Y 色、M 色のときと同様に発色させる C 色の濃度に応じて調整され、その濃度は、プリント画像の画像データに基づく M 色の印画階調値によって設定される。

【0 0 4 6】

以上により、C、M、Y 各色の発色と定着が行われ、所定のプリント画像が印画された T A ペーパーがプリント装置から排紙されて印画処理が終了する。

【0 0 4 7】

次に、上記自動濃度調整機能付きプリンタにおける濃度調整方法について説明する。

【0 0 4 8】

まず、C、M、Y の濃度をそれぞれ測定するために、C、M、Y の補色関係にある R、G、B のテストパターンを T A ペーパーに印画する。

【0 0 4 9】

この R、G、B のテストパターンは、図 6 に示すように R、G、B の最低濃度 R_w 、 G_w 、 B_w と R、G、B の基準濃度 R_t 、 G_t 、 B_t の合計 6 つからなる。

【0 0 5 0】

C、M、Y 8 ビット 2 5 6 階調の減法混色で色再現を行なう印画の場合、R、G、B の最低濃度 R_w 、 G_w 、 B_w を実現する階調値は、

$R_w : C = 0, M = 2 5 5, Y = 2 5 5$

$G_w : C = 2 5 5, M = 0, Y = 2 5 5$

$B_w : C = 2 5 5, M = 2 5 5, Y = 0$

である。一方、R、G、B の基準濃度 R_t 、 G_t 、 B_t とする階調値を、例えば以下のように定義する。

【0 0 5 1】

$R_t : C = 1 2 8, M = 2 5 5, Y = 2 5 5$

$G_t : C = 2 5 5, M = 1 2 8, Y = 2 5 5$

Bt : C = 2 5 5, M = 2 5 5, Y = 1 2 8

次に、上記 6 つのテストパターンの反射光量をそれぞれ測定し、その測定結果に基づいて C、M、Y の濃度を求める。

【0 0 5 2】

G を例にとって説明する。G_w、G_t の反射光量がそれぞれ L_{Gw}、L_{Gt} であったとすると、G_w に対する G_t の M 濃度 D_M は、次式、

【0 0 5 3】

【数 1】

$$D_M = -\log_{10}(L_{Gt} / L_{Gw}) \quad \dots (1)$$

により求めることができる。

【0 0 5 4】

一方、G_t の本来あるべき目標濃度 D_{Mt} を予め設定し、固定値として記憶しておけば、補正すべき濃度補正量 ΔD_M は、次式、

【0 0 5 5】

【数 2】

$$\Delta D_M = D_M - D_{Mt} \quad \dots (2)$$

で表される。

【0 0 5 6】

図 7 (A) に G_w、G_t の分光反射率を示す。また、図 7 (B) に濃度測定に使用する光源の発光スペクトルを示し、図 7 (C) に反射光量の測定に用いる受光センサの分光感度特性を示す。更に、図 7 (D) に上記受光センサにおける G_w、G_t の受光スペクトルを示す。

【0 0 5 7】

図 7 (D) のグラフからも明らかなように受光センサがブロードな分光感度をもっている（図 7 (C) 参照）、G_w、G_t のみの反射光量を測定することができ、上記濃度補正量等を精度よく求めることができる。尚、C、Y の濃度補正量も同様にして求めることができる。

【0 0 5 8】

以上のようにして求めた C、M、Y の濃度補正量は、そのテストパターンが印

画された T A ペーパーの C、M、Y の各感度特性（及び、サーマルヘッド 3 6 等の特性）を示すもので、通常のプリント画像を印画する際には、各濃度補正量が 0 となるように、プリント濃度の高低に影響する制御量が後述の方法で補正され、プリント濃度の補正が行われる。

【 0 0 5 9 】

図 7（B）に示したように濃度測定に使用する光源は、R、G、B の各色の輝線スペクトルを有していればよく、白色光でもよい。また、図 8 に示すように 3 6 5 n m をピーク波長 7 2 とする発光特性をもつ M 定着用蛍光ランプに、R、G、B の 3 波長発光用蛍光物質の追加及び混合比の調整を行うことにより、従来の M 定着用波長域に加え、R、G、B 波長域の輝線スペクトル 7 4、7 6、7 8 を追加し、この M 定着用蛍光ランプ 4 4 を濃度測定の光源として併用することができる。同様にして、図 9 に示すように 4 2 5 n m をピーク波長 8 0 とする発光特性をもつ Y 定着用蛍光ランプに上記と同様な変更を行い、この Y 定着用蛍光ランプ 4 2 を濃度測定の光源として併用することができる。尚、R、G、B 光量比を揃える上で、もともと青色領域に強い光量のない M 定着用蛍光ランプの方が好ましい。

【 0 0 6 0 】

一方、各テストパターンの反射光量をそれぞれ測定するための受光センサとしては、前述した H P センサ 4 0 を構成する受光センサ 4 0 B を利用することができる。

【 0 0 6 1 】

即ち、濃度測定用の光源及び受光センサとして M 定着用蛍光ランプ 4 4 及び H P センサ 4 0 の受光センサ 4 0 A を使用する場合には、図 3 のように M 定着用蛍光ランプ 4 4 から出射された光が T A ペーパー 5 0 からの反射光以外の迷光を受光センサ 4 0 B が受光しないようにする。例えば、M 定着用蛍光ランプ 4 4 と H P センサ 4 0 の間に、M 定着用蛍光ランプ 4 4 から出射された光が H P センサ 4 0 の受光センサ 4 0 B に直接入射するのを防止する遮光板 7 0 を設ける。但し、遮光板 7 0 を設けなくても M 定着用蛍光ランプ 4 4 から出射された光が H P センサ 4 0 の受光センサ 4 0 B に直接入射することがない場合（或いは、そのように

構成されている場合) には、遮光板 7 0 を設ける必要はない。

【 0 0 6 2 】

そして、システムコントローラ 1 0 は、まず、ペーパー搬送制御部 3 2 に T A ペーパーの位置を制御させ、T A ペーパーに印画された濃度測定をしようとするテストパターンを H P センサ 4 0 と R、G、B の輝線スペクトルを含有する M 定着用蛍光ランプ 4 4 の中間位置に移動させる。続いて、M 定着用蛍光ランプ 4 4 を点灯させ、M 定着用蛍光ランプ 4 4 からの光でテストパターンを照射してその反射光量を H P センサ 4 0 の受光センサ 4 0 B によって測定する。

【 0 0 6 3 】

このようにして T A ペーパーに印画した 6 つのテストパターンにおける反射光量を受光センサ 4 0 B によって検出すると、システムコントローラ 1 0 は、この検出した反射光量に基づいて C、M、Y の濃度を求め (式 (1) 参照) 、続いて C、M、Y、M の濃度補正量を求める (式 (2) 参照) 。

【 0 0 6 4 】

以上説明した T A ペーパーの感度特性のバラツキに伴う濃度補正量の検出手順の一例を図 1 0 乃至図 1 3 のフローチャートを用いて説明する。

【 0 0 6 5 】

図 1 に示した操作部 1 6 の所定の操作ボタンによって感度補正の開始が指示されると、システムコントローラ 1 0 はメモリ 2 2 に記憶させた 6 つのテストパターンデータに基づいて 6 つのテストパターンを通常の印画シーケンスによって T A ペーパーに印画する (ステップ S 5 0) 。テストパターンの印画が終了すると、その T A ペーパーを排紙させずに濃度測定シーケンスに入る。

【 0 0 6 6 】

濃度測定シーケンスに入ると、システムコントローラ 1 0 は、M 定着用蛍光ランプ 4 4 を点灯させる (ステップ S 6 0) 。ランプ照度が安定すると、C の濃度補正量 ΔD_C 、M の濃度補正量 ΔD_M 、及び Y の濃度補正量 ΔD_Y を順次求める (ステップ S 7 0、S 8 0、S 9 0) 。

【 0 0 6 7 】

即ち、C の濃度補正量 ΔD_C を求める場合には、図 1 1 に示すように R の最低

濃度 R_w の印画部分を M 定着用蛍光ランプ 4 4 と HP センサ 4 0 の間に搬送する（ステップ S 7 1）。そして、M 定着ランプ光の R_w の印画部分からの反射光を HP センサにて受光し、この時の信号値を L_{Rw} とする（ステップ S 7 2）。

【0068】

次に、R の基準濃度 R_t の印画部分を M 定着用蛍光ランプ 4 4 と HP センサ 4 0 の間に搬送する（ステップ S 7 3）。そして、M 定着ランプ光の R_t の印画部分からの反射光を HP センサにて受光し、この時の信号値を L_{Rt} とする（ステップ S 7 4）。

【0069】

以上により取得した L_{Rw} 、 L_{Rt} を前述した式 (1) に基づいて C 濃度 D_c を求め、更にこの C 濃度 D_c と、基準濃度 R_t の本来あるべき目標濃度 D_{ct} との濃度差（C の濃度補正量） ΔD_c を求め、これを記憶する（ステップ S 7 5）。

【0070】

同様にして、M の濃度補正量 ΔD_M を求める場合には、図 1 2 のステップ S 8 1 ~ 8 5 の処理を行い、Y の濃度補正量 ΔD_Y を求める場合には、図 1 3 のステップ S 9 1 ~ 9 5 の処理を行う。尚、図 1 2 のステップ S 8 1 ~ 8 5 の処理及び図 1 3 のステップ S 9 1 ~ 9 5 の処理は、それぞれ図 1 1 のステップ S 7 1 ~ 7 5 の処理と同様の処理であるため、その詳細な説明は省略する。

【0071】

以上により、TA ペーパーの感度特性等に関連する C、M、Y の濃度補正量を求め、これを記憶すると、図 1 の LCD 2 6 等には通常のプリント動作が可能になったことが表示され、次のプリント指示の入力待ちとなる。

【0072】

その後、プリント指示が入力されると、サーマルヘッド 3 6 の各ドットに印加される印加エネルギーは、プリント画像の画像データによって定められた C、M、Y の印画階調値に基づいて制御されるが、前記記憶した C、M、Y の濃度補正量に基づいて前記印加エネルギーを補正し、C、M、Y の各層の発色を調整する。これにより TA ペーパーの感度特性等のバラツキにかかわらず C、M、Y の各層に所望の色画像を発色させることができる。

【0073】

尚、印加エネルギーの補正は、印加電圧又は通電時間又は印画階調値、又はこれらの複数の組合せに基づいて行う。

【0074】

また、濃度補正量と印加電圧等のパラメータの補正量との関係を示す補正テーブルを予め実験を行ってプリンタ内に準備し、測定した濃度補正量に基づいてパラメータの補正量を読み出し、この補正量を印画エネルギーに反映させることで補正する。前記補正テーブルに限らず、濃度補正量とパラメータの補正量との関係を数式で有しておき、計算によってパラメータの補正量を求めてもよい。

【0075】

この実施の形態によれば、TAペーパーの感度バラツキを各色ごとに補正することができるが、本発明はプリンタ製造時の機械調整工程にも使用できる。特に濃度補正後、再び濃度補正プリントを開始するようなシーケンスにしておけば、自動収束させることが可能であり、人為的な工数を削減することができる。

【0076】

【発明の効果】

以上説明したように本発明によれば、C、M、Yの濃度をそれぞれ測定するためにC、M、Yの補色関係にあるR、G、Bのテストパターンを印画し、このR、G、Bのテストパターンからの反射光量を受光センサで測定するようにしたため、R、G、Bの各色の波長域に分光感度特性を有する1つの受光センサによってR、G、Bのテストパターンの各色の波長の反射光量のみをそれぞれ測定することができ、これにより単一の受光センサを使用してC、M、Yの濃度をそれぞれ精度よく測定することができ、カラー印画紙やプリンタの特性や経時的変化による各色ごとの濃度変動をそれぞれ独立して調整することができる。

【0077】

また、前記受光センサは、カラー印画紙のホームポジションを検出するためのホームポジションセンサを使用することができ、光源はR、G、Bの輝線スペクトルを発光する蛍光体を混合してなるM定着用蛍光ランプ又はY定着用蛍光ランプを使用することができ、これにより、濃度測定用の受光センサや光源を別途追

加しなくても済み、安価な装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明に係る自動濃度調整機能付きプリンタの実施の形態を示したブロック図

【図 2】

本発明に係る自動濃度調整機能付きプリンタにおいて使用される T A ペーパーの構成を示した断面図

【図 3】

本発明に係る自動濃度調整機能付きプリンタにおいて、T A ペーパーに対する発色と定着が実行される印画処理部の部材配置の実施の形態を示した配置図

【図 4】

ホームポジションセンサの構成図

【図 5】

T A ペーパーに所要のプリント画像をプリントする際の処理手順の概要を示したフローチャート

【図 6】

テストパターンの一例が印画された T A ペーパーを示す図

【図 7】

G のテストパターンの分光反射率、光源の発光スペクトル、受光センサの分光感度特性及び該受光センサの受光スペクトルを示すグラフ

【図 8】

光源として使用可能な M 定着用蛍光ランプの輝線スペクトルを示す図

【図 9】

光源として使用可能な Y 定着用蛍光ランプの輝線スペクトルを示す図

【図 1 0】

T A ペーパーの感度特性のバラツキに伴う濃度補正量の検出手順を示すフローチャート

【図 1 1】

C の濃度補正量を求める手順を示すフローチャート

【図 1 2】

Mの濃度補正量を求める手順を示すフローチャート

【図 1 3】

Yの濃度補正量を求める手順を示すフローチャート

【図 1 4】

Mのテストパターンの分光反射率、光源の発光スペクトル、受光センサの分光感度特性及び該受光センサの受光スペクトルを示すグラフ

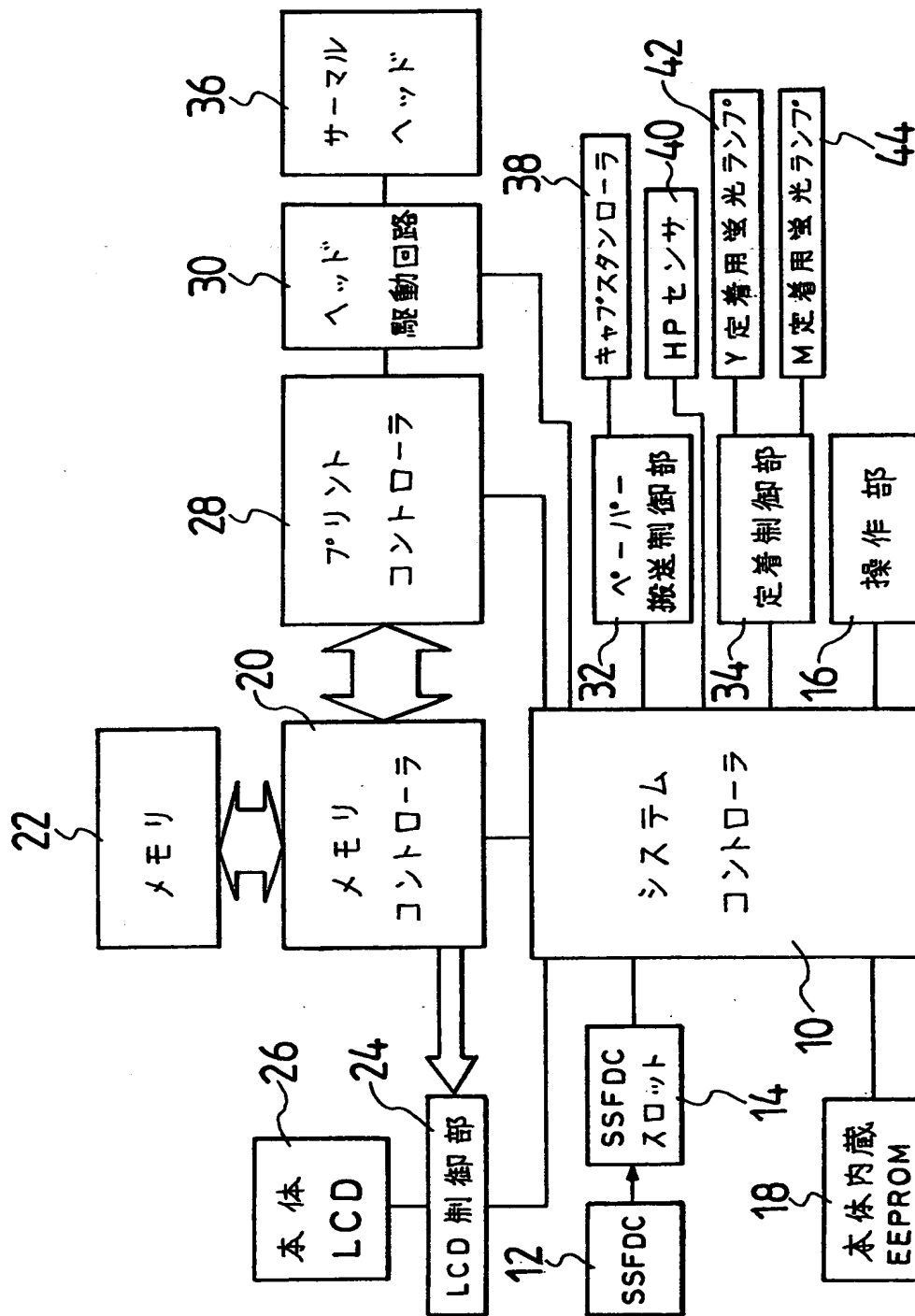
【符号の説明】

1 0 … システムコントローラ、 2 0 … メモリコントローラ、 2 2 … メモリ、 2 8 … プリントコントローラ、 3 0 … ヘッド駆動回路、 3 2 … ペーパー搬送制御部、 3 4 … 定着制御部、 3 6 … サーマルヘッド、 3 8 … キャプスタンローラ、 4 0 … ホームポジション（HP）センサ、 4 2 … Y定着用蛍光ランプ、 4 4 … M定着用蛍光ランプ、 5 0 … TAペーパー

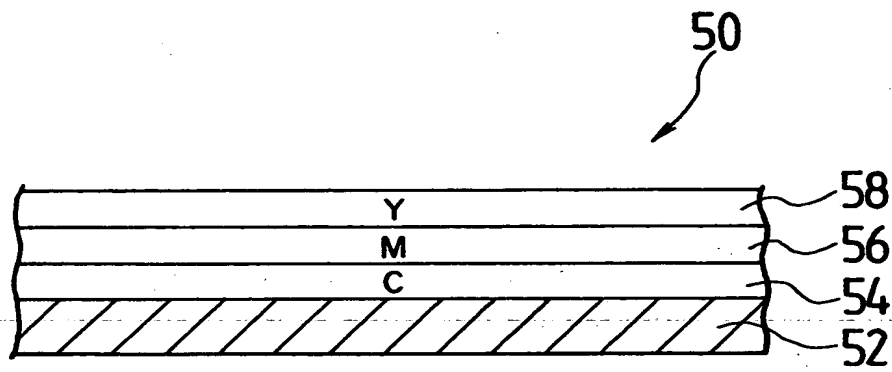
【書類名】

図面

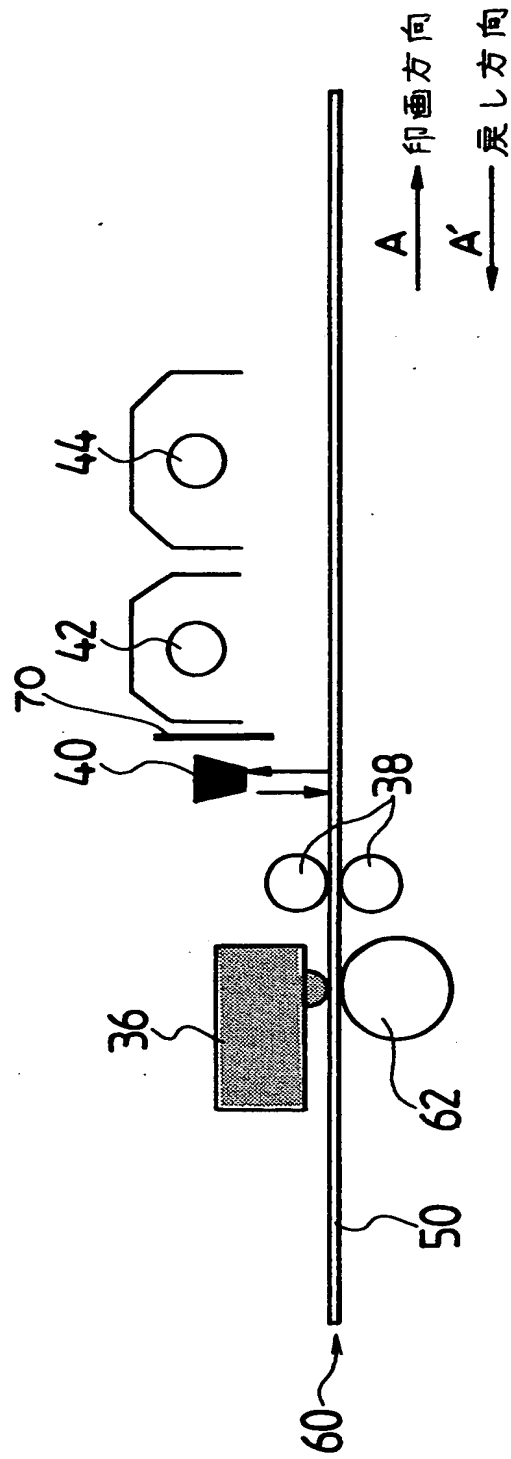
【図 1】



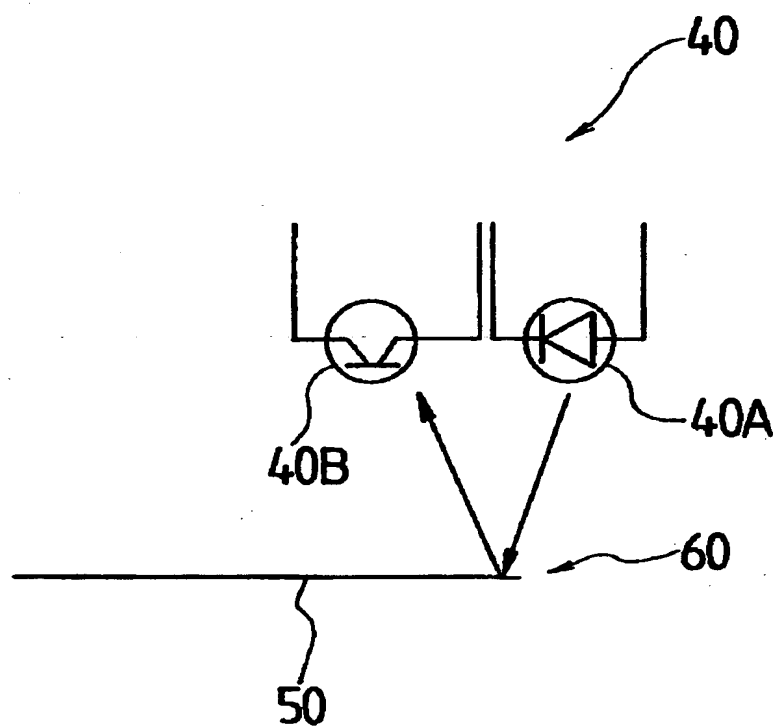
【図 2】



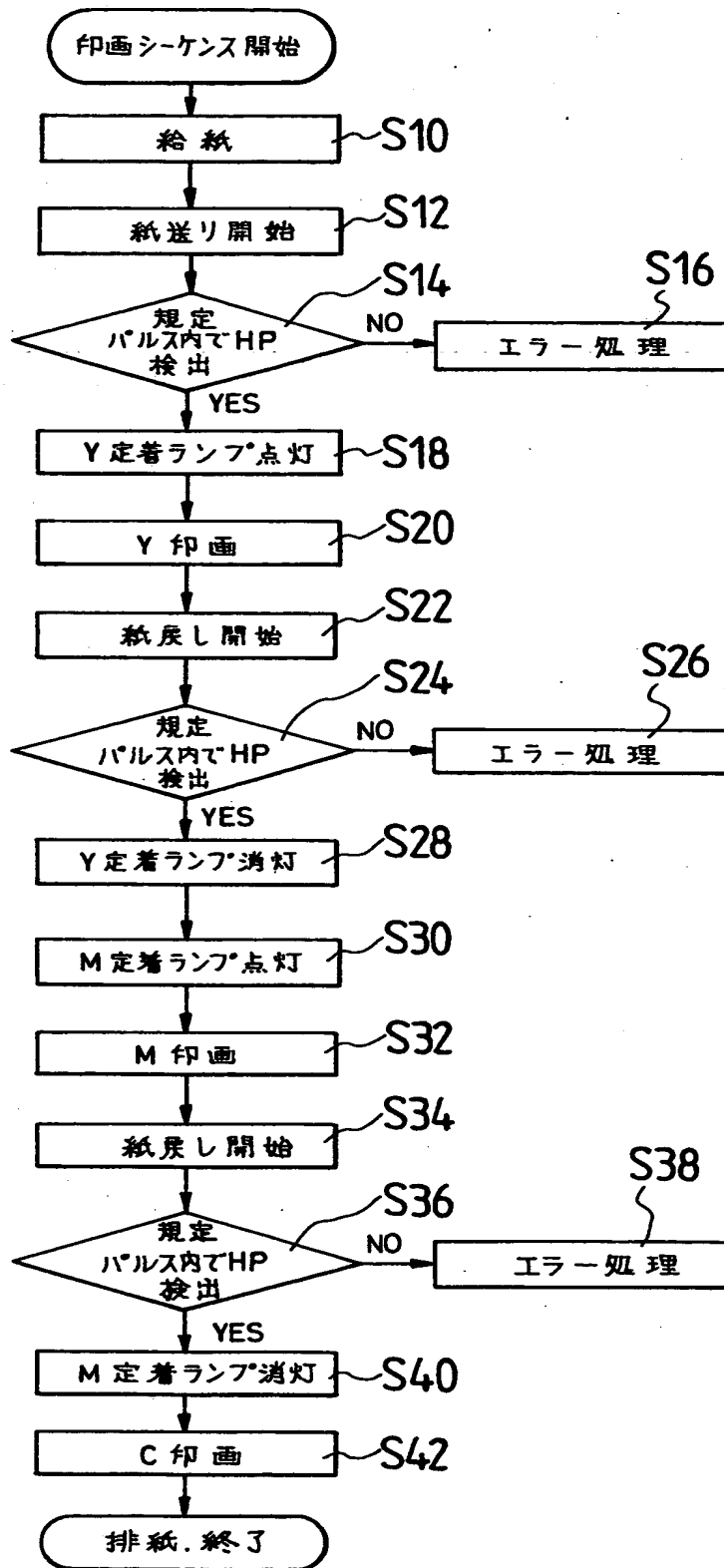
【図 3】



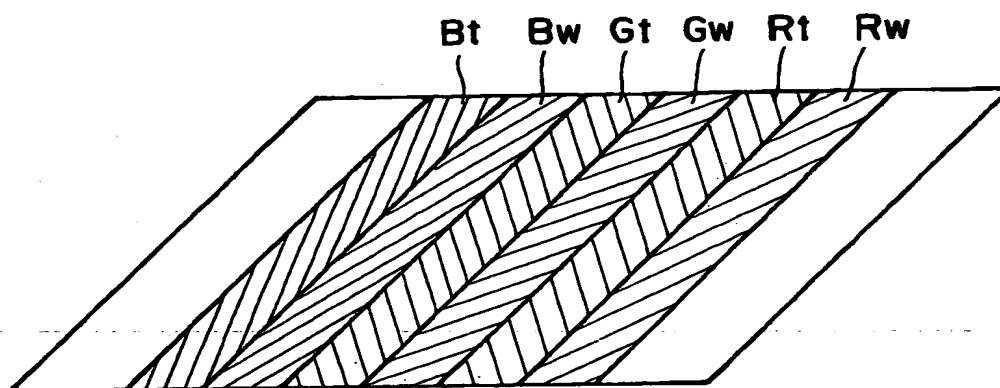
【图 4】



【図 5】

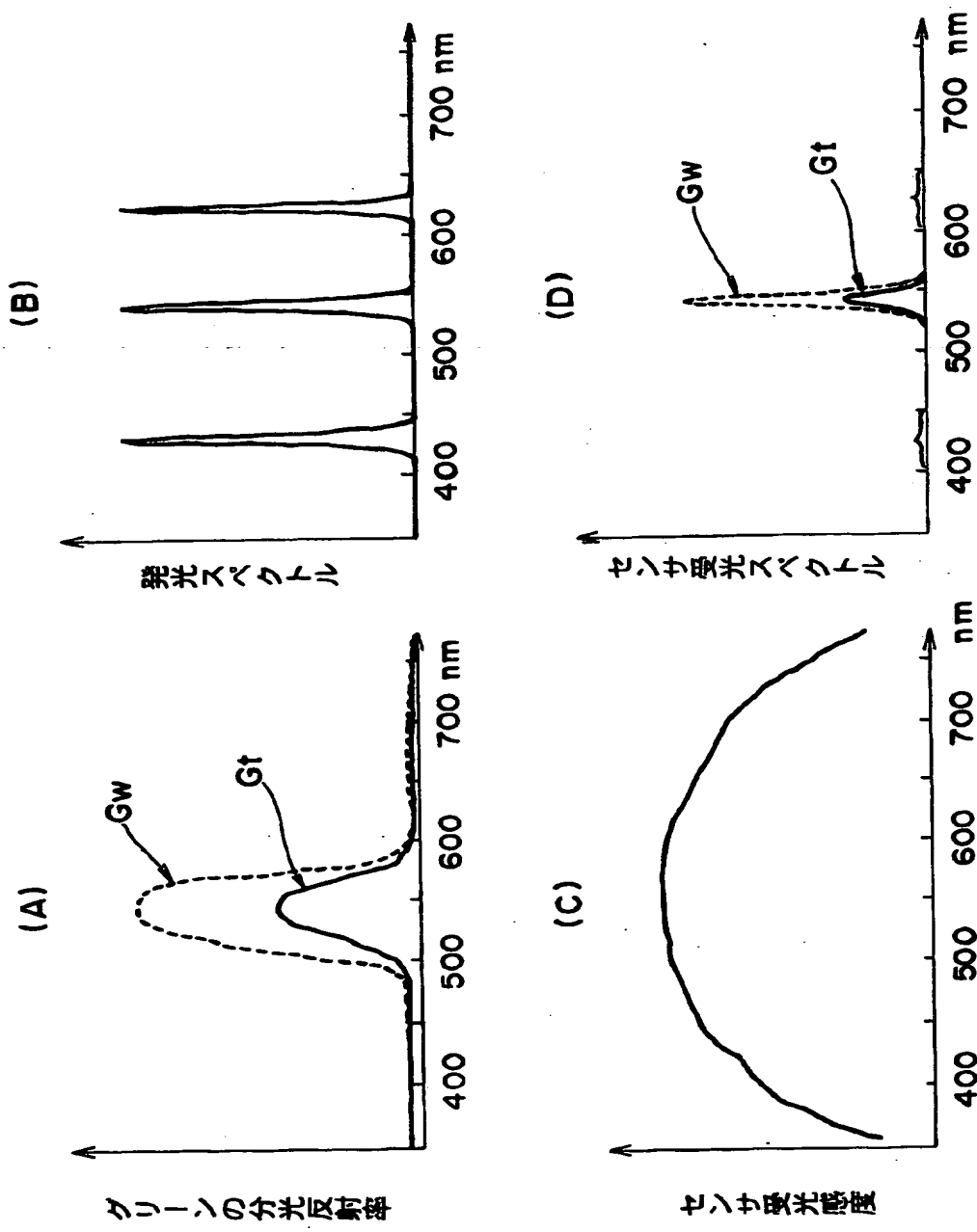


【図 6】

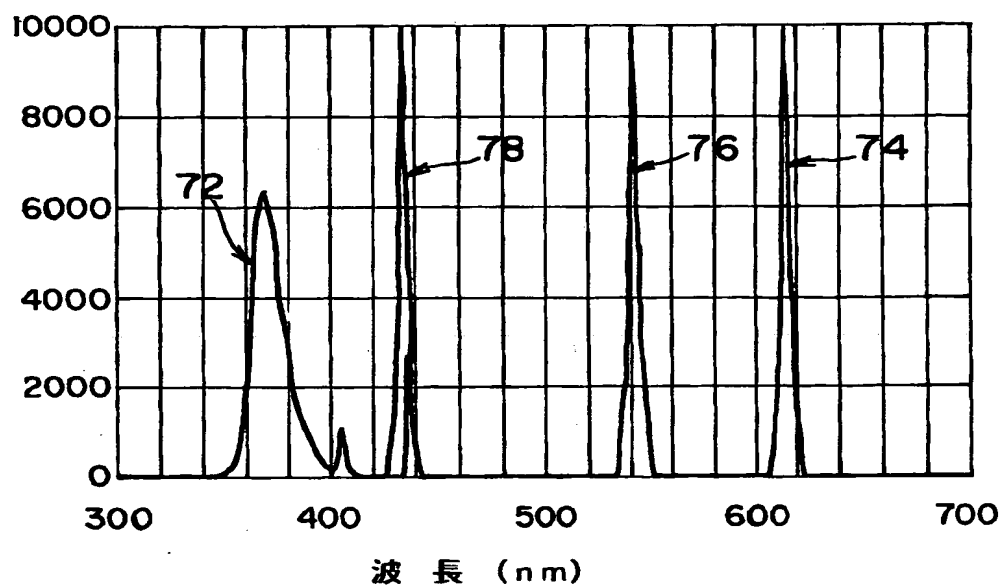


感度補正用印画テストパターン例

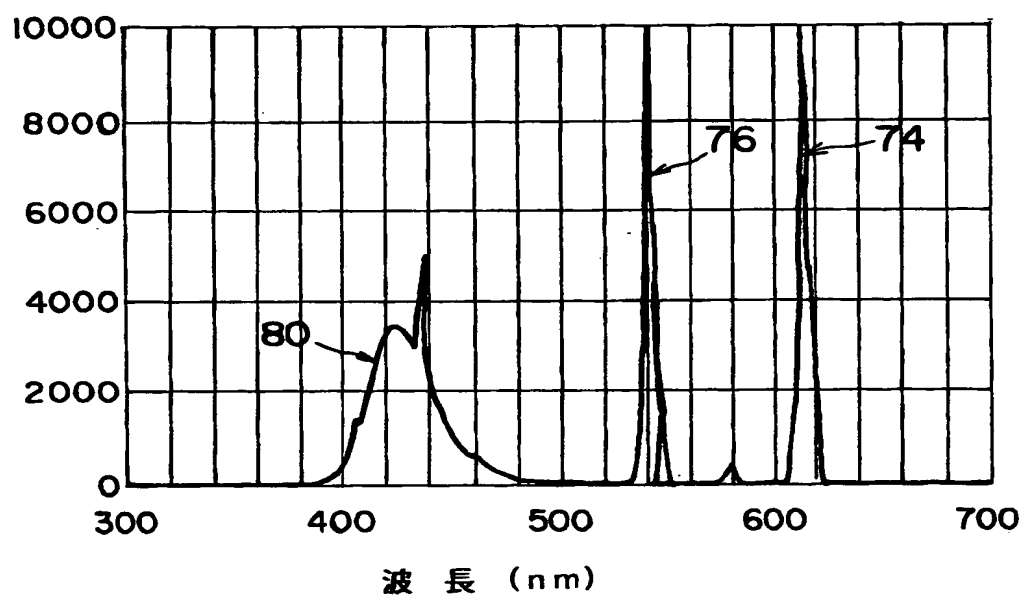
【図 7】



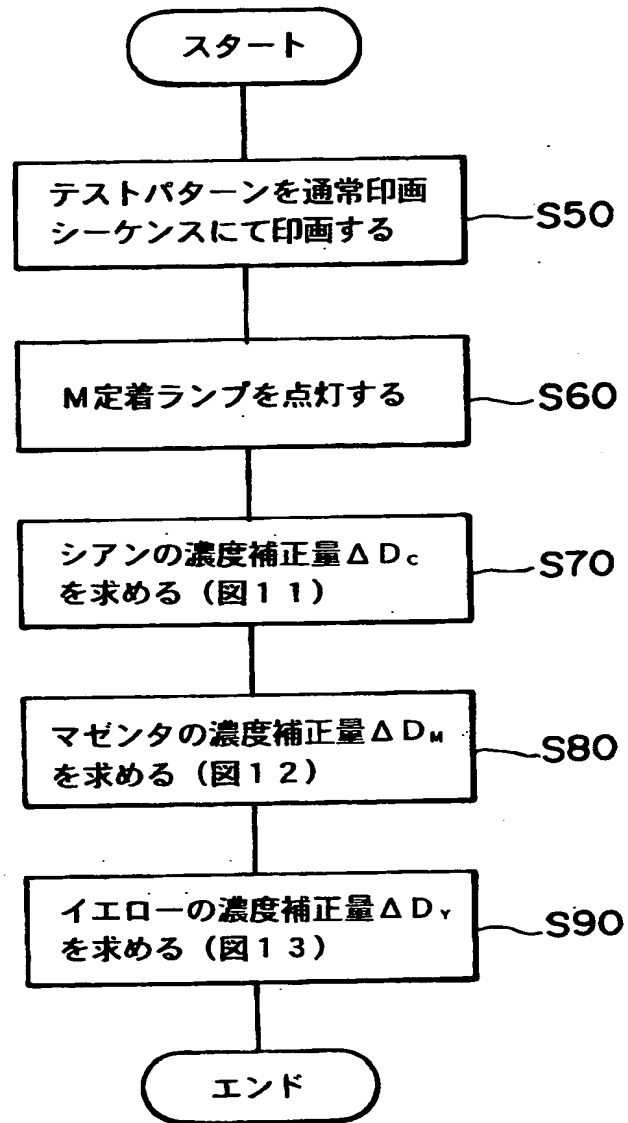
【図 8】



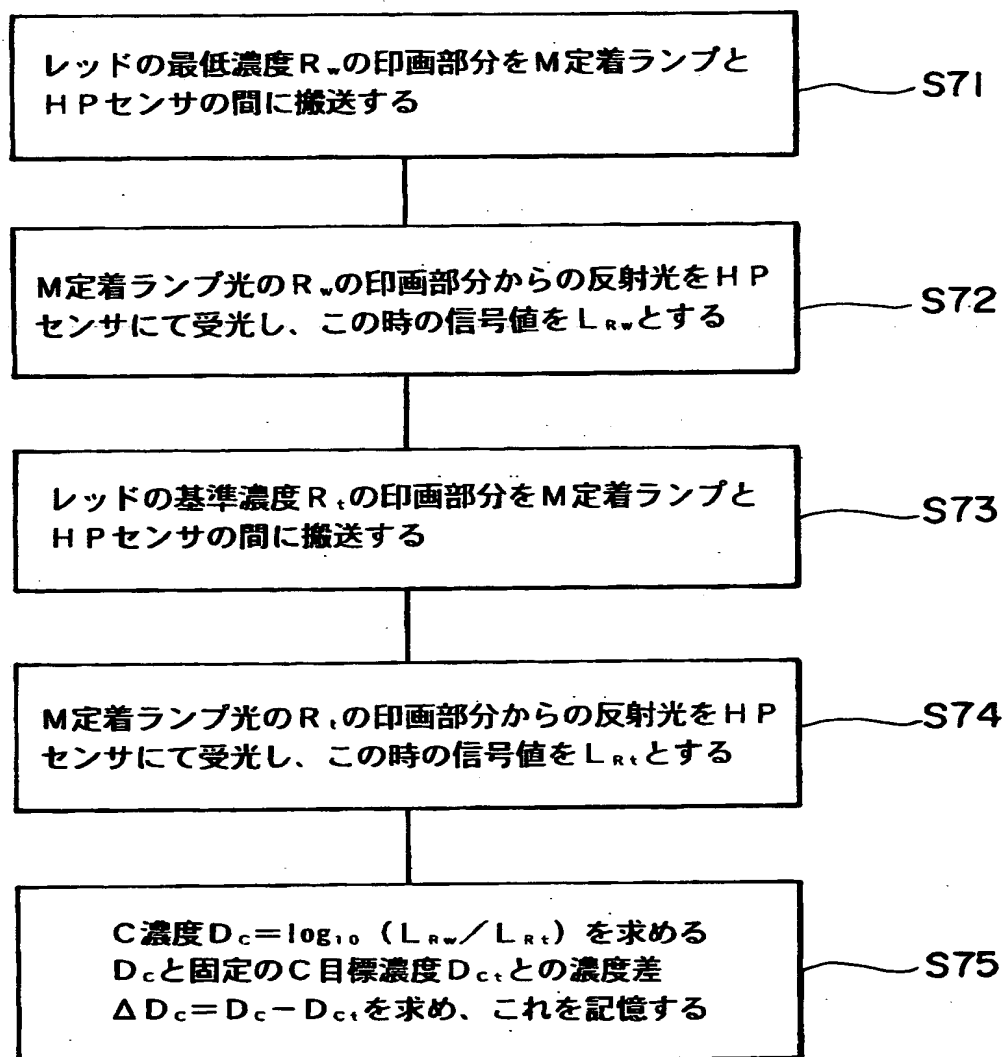
【図 9】



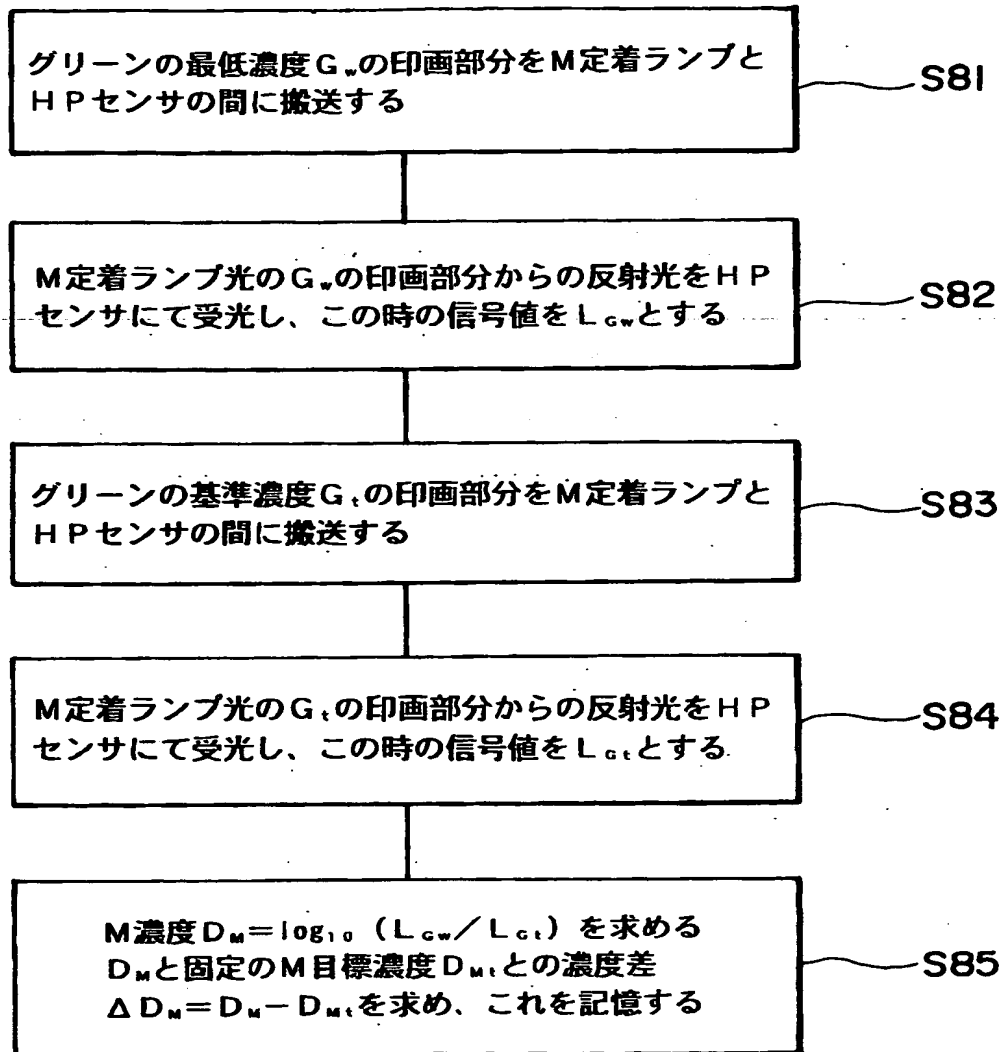
【図 1 0】



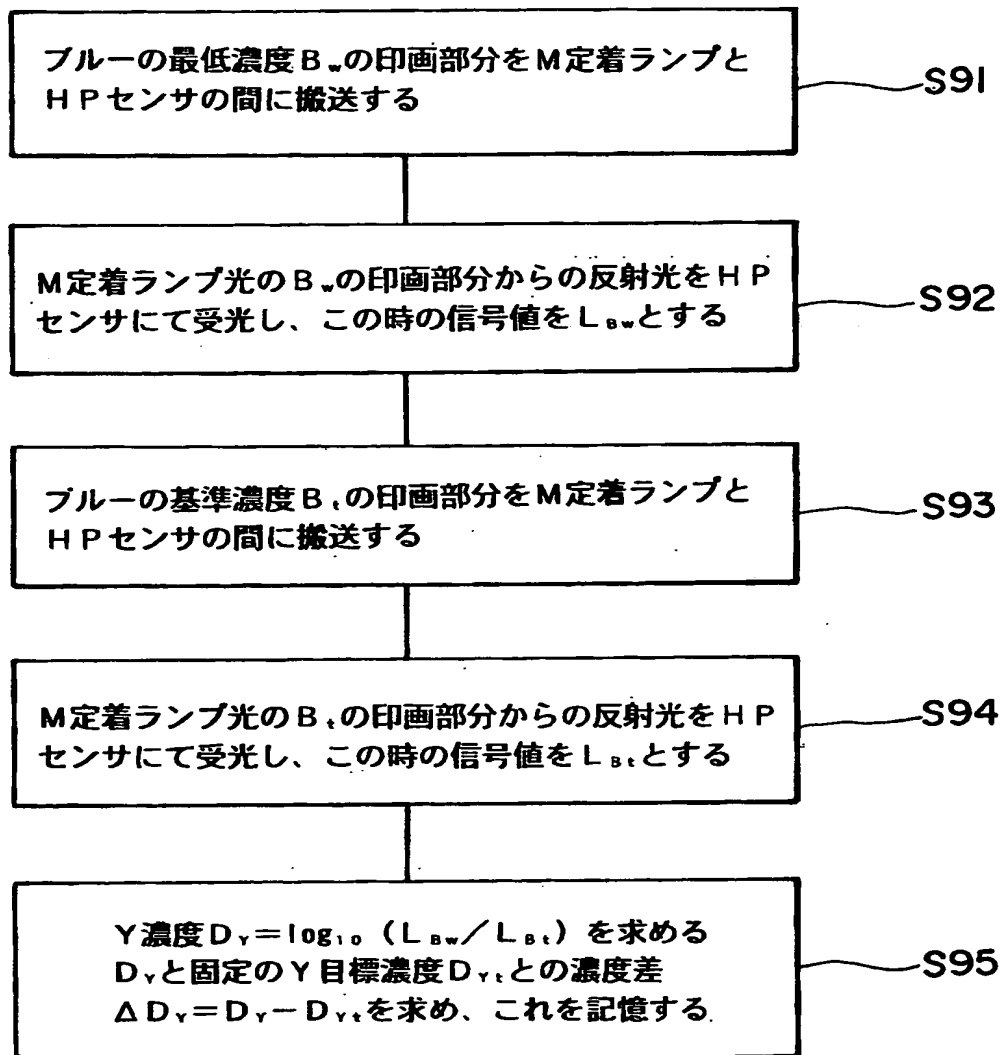
【図 1 1】



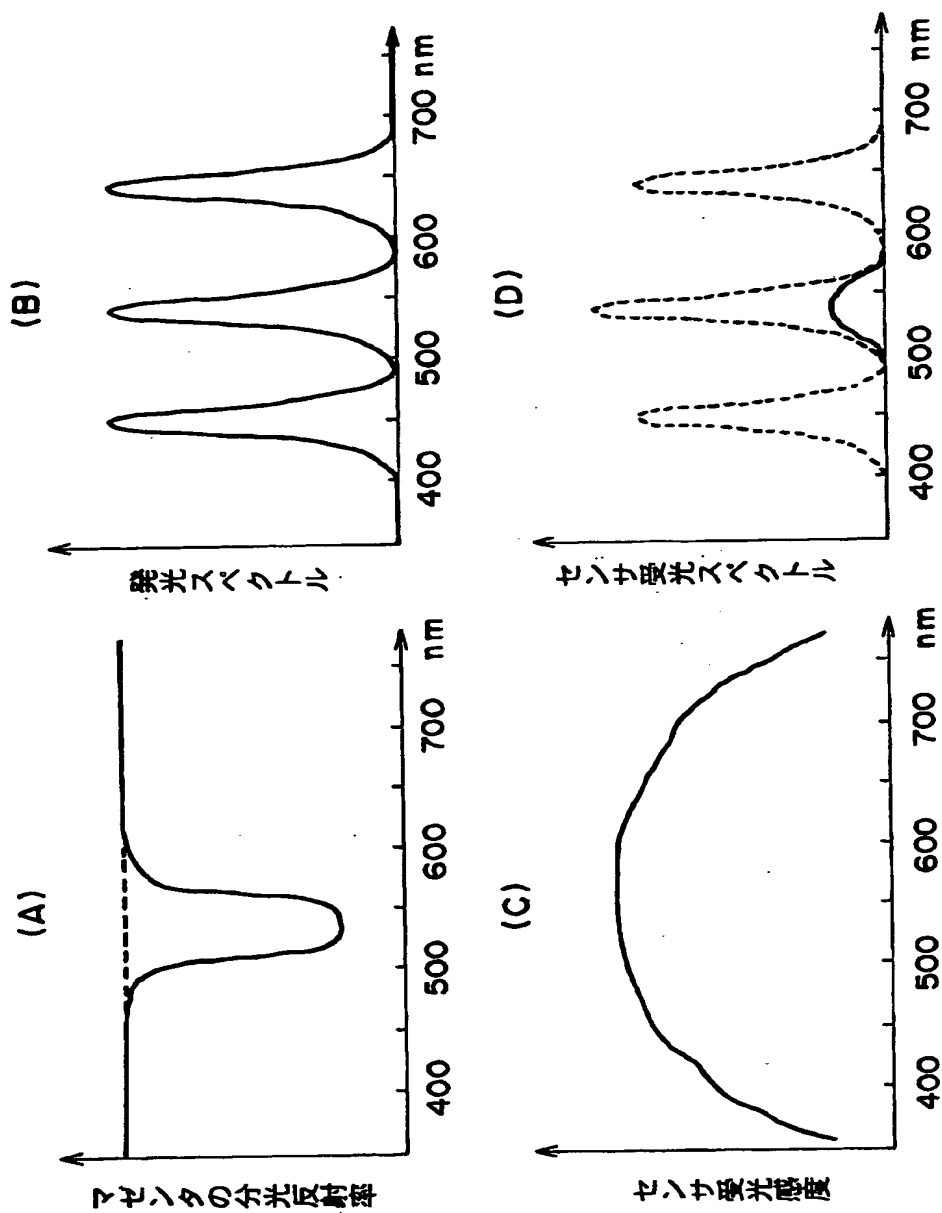
【図 1 2】



【図 1 3】



【図 1 4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 単一の受光センサを使用してC、M、Yの濃度をそれぞれ精度よく測定し、カラー印画紙やプリンタの特性や経時的変化による各色ごとの濃度変動をそれぞれ自動調整できるようにする。

【解決手段】 自動濃度調整用のC、M、Yの濃度を測定する場合には、TAペーパーにR、G、Bのテストパターンを印画し、このテストパターンをR、G、Bの各色の輝線スペクトルを有する定着用ランプによって照明するとともに、TAペーパーの基準位置を検出するHPセンサの受光センサによってR、G、Bのテストパターンの反射光量をそれぞれ検出する。そして、これらのR、G、Bのテストパターンの反射光量に基づいてそれぞれC、M、Yの濃度を算出する。この算出したC、M、Yの濃度がそれぞれ目標濃度となるようにTAペーパーの各層の色画像の発色を調整する。

【選択図】 図 1 0

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005201]

1. 変更年月日 1990年 8月14日

[変更理由] 新規登録

住 所 神奈川県南足柄市中沼210番地

氏 名 富士写真フイルム株式会社